

Lufthygienischer Bericht 2017-2018

Die Luftqualität in Davos wird durch lufthygienische Messungen ermittelt. Die Daten der Messstationen von Bund und Kanton werden alle zwei Jahre zu ihrer Beurteilung herangezogen. Wegen des Diesel-Abgasskandals ist die Luft wieder zum Thema geworden. Die persönliche Betroffenheit über das eigene Auto hat es geschafft, dass wir vermehrt über Abgasnormen, Abgasbehandlungssysteme und über Grenzwerte reden. Aus aktuellem Anlass wurden einige Zusammenhänge und Aussagen zu diesen Themen in den diesjährigen lufthygienischen Bericht aufgenommen. Trotz der festgestellten Probleme bei den Abgasen von dieseltreibenden Personenfahrzeugen ist die Luftqualität im Stadtgebiet von Davos – mit wenigen Ausnahmen – gut. Ausserhalb des Siedlungsbereichs ist die Luft in der Regel nur schwach belastet.

Die Auswertung zeigt ein ähnliches Bild, wie in den vergangenen Jahren. Die in der Luftreinhalteverordnung (LRV) festgelegten Jahresmittelgrenzwerte für Stickstoffdioxid und Feinstaub werden flächendeckend deutlich unterschritten. Zugenommen hat hingegen die kurzzeitige Spitzenbelastung für Stickstoffdioxid. Diese lag in den letzten zwei Jahren mit durchschnittlich fünf Grenzwertüberschreitungen über dem Mittelwert der letzten zehn Jahre. Auch die höchsten gemessenen NO₂-Tagesmittelwerte lagen mit 109 bzw. 105 Mikrogramm deutlich über dem Tagesmittelwert von 80 Mikrogramm pro Kubikmeter. Beim Feinstaub ist auch diesmal der höchste Wert nach einem Silvesterfeuerwerk (01.01.2017) gemessen worden. Weil die LRV eine Grenzwertüberschreitung pro Jahr toleriert, sind beim Feinstaub in den letzten zwei Jahren alle festgeschriebenen Grenzwerte eingehalten worden. Auch über die Ozonbelastung gibt es erfreuliches zu berichten, denn obwohl der Sommer 2018 einer der wärmsten seit Messbeginn war, ist in Davos eine deutlich tiefere Ozonbelastung gemessen worden als im Sommer 2003. Ausschlaggebend für diesen Unterschied könnten die vielen abendlichen Wärmegewitter gewesen sein, die es letzten Sommer gab. Seit 2004 ist somit bei der Ozon-Spitzenbelastung ein kontinuierlicher Rückgang zu verzeichnen. Messtechnisch war das letzte Jahr durch die Verlegung der Messstation vom Arkaden- auf den Bubenbrunnenplatz gekennzeichnet.

Neuer Messstandort in Davos Platz

Bis 2018 ist die Luftbelastung an drei Standorten gemessen und ausgewertet worden. Südöstlich des Davosersees liegt die Messstation Davos Seehorn. Sie ist Bestandteil des Nationalen Beobachtungsprogramms Luft (NABEL) und misst seit 1987 die Belastung ausserhalb des Siedlungsgebietes. Von 1989 bis 2005 haben Kanton und Gemeinde die lufthygienische Belastung in Davos Matta, am südöstlichen Ende des Golfplatzes gelegen, gemessen. Die Luftwerte, die dort gemessen wurden, haben ziemlich gut die mittlere Belastung innerhalb des Siedlungsgebietes von Davos wiedergegeben. Seit Mitte 2005 werden dort nur noch die Stickstoffdioxidkonzentrationen mittels Passivsammler gemessen. 2006 wurde die Luftmessstation in den Zentrumsbereich von Davos Platz, auf den Parkplatz Arkaden, verschoben. An diesem Messstandort mit der Bezeichnung Davos Promenade wurden schon früher zeitlich begrenzte Luftmessungen durchgeführt, so dass die Möglichkeit bestand, bereits bestehende Messreihen fortzusetzen. Seit August 2018 misst das Amt für Natur und Umwelt Graubünden (ANU) die lufthygienische Belastung am Bubenbrunnenplatz. Auch dieser Messstandort liegt an der Promenade in Davos Platz und misst – mit Ausnahme der Ozonwerte – eine erhöhte lufthygienische Belastung, welche nur für die Zentrumsbereiche repräsentativ ist. Die Verlegung der Messstation auf den Bubenbrunnenplatz steht in Zusammenhang mit dem geplanten und in einer Volksabstimmung genehmigten Neubau des Ortszentrums Arkaden. Die heutige Messstelle liegt näher an der Promenade und ist den Verkehrsemissionen stärker ausgesetzt als der bisherige Messstandort. Vergleichsmessungen zwischen Arkaden- und Bubenbrunnenplatz 2018 haben gezeigt, dass am Bubenbrunnenplatz mit einer leicht höheren Stickstoffdioxidbelastung zu rechnen ist. Für die Luftbelastung ausserhalb des Siedlungsgebietes können weiterhin die Werte der Luftmessstation Davos Seehorn herangezogen werden.

Feinstaub-Immissionen (PM10)

Als Feinstaub oder PM10 werden Partikel bezeichnet, die für das menschliche Auge unsichtbar und maximal 10 Mikrometer gross sind, was etwa einem Zehntel des Durchmessers eines Menschenhaares entspricht. Feinstaub ist in der Regel ein komplexes Gemisch, das von natürlichen und anthropogenen Quellen stammen

kann. Als natürliche Emissionsquellen kommen Bodenerosion, Sandstürme, Meersalz, Vulkanasche und biogene Stäube (Pollen, Sporen etc.) in Frage. Bei den anthropogenen Quellen spielen Abrieb- und Verbrennungsprozesse eine wichtige Rolle. Bei letzteren entsteht ein grosser Anteil dieser Partikel bei der unvollständigen Verbrennung von Heizöl, Benzin, Diesel, Holz etc. Ein anderer Teil des Feinstaubes wird erst in der Luft aus der Verbindung von gasförmigen Schadstoffen, wie z.B. Schwefeldioxid, Stickoxiden, Ammoniak etc., gebildet.

Vor Jahren haben die Ergebnisse einer Langzeitstudie Namens Sapaldia – an der auch die Bevölkerung von Davos teilgenommen hat – aufgezeigt, dass viel Feinstaub in der Luft krank macht. Seitdem hat Feinstaub in der Lufthygiene den Schadstoff Stickstoffdioxid als Leitschadstoff abgelöst. Im Zusammenhang mit der Festlegung von Massnahmen zur Reduktion des Feinstaubes ist es wichtig, dass man zwischen Verbrennungs- und Abriebpartikel unterscheidet:

- **Verbrennungspartikel:** Diese entstehen in Motoren oder Feuerungen, sind in der Regel sehr klein, enthalten einen hohen Anteil an gesundheitsschädigenden Komponenten und sind giftig bzw. gesundheitsgefährdend.
- **Abriebpartikel:** Sie entstehen durch mechanische Beanspruchung und sind im Durchschnitt grösser als Verbrennungspartikel und weniger giftig.

Wegen der deutlich höheren Gesundheitsgefährdung konzentriert sich die Lufthygiene in erster Linie auf die Reduktion der Verbrennungspartikel. Zurzeit gelten in der Lufthygiene der Einbau von Partikelfiltern bei Dieselfahrzeugen und die Betriebsoptimierungen bei Holzfeuerungen als besonders effiziente und wichtige Massnahmen. Um die Luftbelastung mit Feinstaub tragbar zu halten, sind in der Luftreinhalteverordnung (LRV) ein Jahresgrenzwert von 20 Mikrogramm und ein Tagesgrenzwert von 50 Mikrogramm pro Kubikmeter festgelegt worden. Der Tagesgrenzwert darf maximal einmal pro Jahr überschritten werden.

Seit 2018 gibt es in der LRV auch für die Fraktion des Feinstaubes kleiner als 2.5 Mikrometer (PM_{2.5}) einen Immissionsgrenzwert von 10 Mikrogramm pro Kubikmeter (Jahresmittel). Studien haben gezeigt, dass diese Fraktion besonders gesundheitsgefährdend ist. Im Kanton Graubünden wird PM_{2.5} nicht kontinuierlich gemessen. Im Jahre 2016 wurde in Davos im Rahmen einer Messkampagne ein Wert von 7.2 Mikrogramm pro Kubikmeter gemessen, was einem Anteil der PM_{2.5} Fraktion am Feinstaub (PM₁₀) von 60 % entspricht.

Wie man der Abbildung 1 entnehmen kann, sind in Davos die Jahresmittelwerte für Feinstaub in den letzten Jahren konstant tief unter dem Grenzwert geblieben. Vergleicht man die Tagesmittelwerte, registriert man auch für die letzten vier Jahre, eine Grenzwertüberschreitung nach dem Silvesterfeuerwerk. Am deutlichsten wurde der Tagesgrenzwert mit 99 Mikrogramm pro Kubikmeter an Neujahr 2017 überschritten. Im Jahre 2016 wurde der Grenzwert für Feinstaub am 5. April ein zweites Mal überschritten. Diesmal war Sand aus der Sahara die Ursache für das Ansteigen der Feinstaubbelastung auf 75 Mikrogramm pro Kubikmeter.

Stickstoffdioxid-Immissionen (NO₂)

In Zusammenhang mit Dieselfahrverboten in Deutschland wird aktuell viel über Stickoxide, und dazu gehört auch das Stickstoffdioxid (NO₂), berichtet. Stickstoffdioxid ist ein Gas, das insbesondere bei Personen mit einer gesundheitlichen Vorbelastung der Atemwege zu einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes führen kann. Ferner kann das Gas gemäss BAFU über die Deposition Böden und Gewässer schädigen und die Biodiversität beeinträchtigen. Ausserdem ist NO₂ eines der wichtigen Vorläufersubstanzen für die Bildung von sekundärem Feinstaub und von Ozon. Diese Zusammenhänge gehen vielfach verloren, wenn über die Grenzwerte für diesen Schadstoff gesprochen wird. In der Luftreinhalteverordnung LRV sind mehrere Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid (NO₂) festgelegt.

Erhöhte Stickstoffdioxid (NO₂)-Belastungen treten auch in Graubünden nur noch entlang der Hauptverkehrsachsen auf. Zur Reduzierung der Stickoxide setzen Autohersteller bei Benzinmotoren den sogenannten Dreiwegekatalysator ein, der Stickstoffmonoxid im Abgas in Stickstoff und in geringen Mengen auch Ammoniak umwandelt. Bei Dieselmotoren kann dieser Katalysator nicht eingesetzt werden. Um die Dieselabgase trotzdem von den Stickoxiden zu reinigen, muss das SCR-Verfahren angewendet werden. Dieses Verfahren nutzt eine wässrige Harnstofflösung mit dem Namen AdBlue, um die Stickoxide mittels eines speziellen SCR-Katalysators (SCR steht für selective catalyst reduction) in harmlosen Stickstoff umzuwandeln. AdBlue wird im Fahrzeug in einem separaten Tank mitgeführt und muss von Zeit zu Zeit nach-

gefüllt werden. Bei Personenwagen kommen SCR-Systeme erst seitdem die Euro-6-Norm, mit deutlich tieferen Grenzwerten für Stickoxide, erfüllt werden muss, zum Einsatz. Mit der Einführung dieser Norm wurden die Emissionsgrenzwerte für Diesel-PKW deutlich verschärft. Bei Lastwagen und Bussen wurde diese relativ komplexe SCR-Technologie schon früher eingesetzt. So fuhr zum Beispiel der erste Bus des Verkehrsbetriebs Davos (VBD) bereits 2007 mit einem SCR-Katalysator. Im Jahre 2017 hat der VBD 83 % der Fahrzeugkilometer mit entsprechend ausgerüsteten Bussen zurückgelegt.

In der Abbildung 2 wird die Entwicklung der Stickstoffdioxidbelastung seit 1989 dargestellt. Die Messwerte von Davos Seehorn und Davos Promenade (seit 2006) entsprechen einer kontinuierlichen Messung. In Davos Matta wird seit Mitte 2005 die Stickstoffdioxidkonzentration mittels Passivsammler gemessen. Ab 2018 müssen die Werte von Davos Promenade dem Standort Bubenbrunnenplatz zugeordnet werden.

Die durchschnittliche jährliche Belastung der Luft mit Stickstoffdioxid ist bis im Jahre 2000, vor allem dank der Einführung der Katalysatoren bei benzinbetriebenen Fahrzeugen, deutlich zurückgegangen und von 2001 bis 2010 mehr oder weniger gleich geblieben (Abbildung 2). In den letzten Jahren hat es an den Messstellen Davos Promenade und Davos Matta einen leichten Anstieg gegeben. Alle Jahresmittelwerte liegen deutlich unter den festgelegten Grenzwerten. Die tiefsten Werte wurden in Davos-Seehorn gemessen. Diese Messstation liegt ausserhalb des Siedlungsraumes und zeigt deswegen eine geringe Stickstoffdioxid-Belastung.

Im Gegensatz zu den Jahresmittelwerten zeigt die Luftbelastung an Spitzentagen (siehe Abbildung 3) ein anderes Bild. Von 1997 bis 2005 ist die NO₂-Spitzenbelastung an der Promenade knapp unter dem Grenzwert geblieben. Seit 2006 ist die maximale Belastung wieder angestiegen und hat 2008 mit 114 Mikrogramm pro Kubikmeter einen Höchstwert erreicht. In den letzten zwei Jahren sind in Davos insgesamt zehn Grenzwertüberschreitungen – eine pro Jahr bzw. insgesamt zwei wären gemäss LRV erlaubt – registriert worden. Alle zehn Grenzwertüberschreitungen wurden entweder während des World Economic Forums (WEF) oder unmittelbar danach registriert. Der Spitzenwert lag bei 109 Mikrogramm pro Kubikmeter (19. Jan. 2017). Im letzten Jahr lag die Spitzenbelastung an der Promenade mit 105 Mikrogramm (24. Jan. 2018) ebenfalls deutlich über dem Grenzwert.

Kaltluftsee, Hochdruckwetter und viel Verkehr

In den kalten Wintermonaten kommt es im Landwassertal regelmässig zur Ausbildung einer Inversionslage (Kaltluftsee), bei welcher in höheren Lagen wärmere Temperaturen vorherrschen, als am Talgrund. Besonders ausgeprägt sind solche Lagen bei strahlend blauem Himmel, also bei Hochdruckwetter. Der zusätzliche Verkehr führt dann zu einem markanten Anstieg der lufthygienischen Belastung. Verstärkt wurde dieser Effekt in den letzten Jahren noch durch die zunehmende Anzahl von Dieselfahrzeugen, welche deutlich mehr Stickoxide ausstossen als Fahrzeuge mit Benzinmotoren (siehe auch Abschnitt: Diesel-Abgasskandal und Luftbelastung). Bis 2007 sind in Davos die höchsten Tagesmittelwerte für Stickstoffdioxid immer zwischen Weihnachten und Neujahr gemessen worden. In den letzten 11 Jahren war dies anders. Die höchsten Tagesmittelwerte für Stickstoffdioxid sind allesamt zwischen dem 20. und dem 30. Januar gemessen worden (siehe Abbildung 4). Sie können eindeutig dem WEF-Jahrestreffen zugeordnet werden. Während des WEFs 2019 sind erfreulicherweise keine Grenzwertüberschreitungen beim NO₂ gemessen worden. Die einzige Grenzwertüberschreitung im noch jungen Jahr fand am 16. Januar 2019 statt und kann der verstärkten Schneeräumung nach dem grossen Schneefall zugeordnet werden.

In der Regel sind hohe Stickstoffdioxidwerte in Davos verbunden mit hohem Verkehrsaufkommen und mit stabilem Hochdruckwetter. Dies war an den beiden letzten WEF-Veranstaltungen gegeben. Während es 2017 (17.-22. Jan. 2017) relativ kalt war, sind 2018 (23.-26. Jan. 2018) – im Anschluss an den grossen Schneefall – relativ milde Temperaturen gemessen worden. Bereits 2009 wurde im lufthygienischen Bericht aufgezeigt, dass extreme Kälte nur eine untergeordnete Rolle für die Bildung von Höchstwerten spielt. Im Winter ist es in Davos immer so kalt, dass sich ein Kaltluftsee ausbilden kann. Viel wichtiger scheint die Druckverteilung während der Hochdruckphase zu sein. Eine flache und stabile Druckverteilung, welche sich durch schwache Winde auszeichnet, verschlechtert die Luftsituation augenfällig. Schwache Winde führen dazu, dass die Luftschichtung im Kaltluftsee länger intakt bleibt. Die Luftschadstoffe können sich dann noch stärker anreichern als sonst und werden dann meistens nur am frühen Nachmittag mit sauberer Luft aus höheren Schichten durchmischt. Wenn zudem dieser tägliche Durchmischungsprozess nur von kurzer Dauer ist und über mehrere Tage immer reichlich Schadstoffe in den Kaltluftsee eingeleitet werden, kommt es zu

einem deutlichen Anstieg der Schadstoffkonzentrationen und zu den festgestellten Überschreitungen bei den Tagesgrenzwerten.

Diesel-Abgasskandal und Luftbelastung

Im September 2015 wurde bekannt, dass der Volkswagenkonzern VW für die Zulassung von gewissen Fahrzeugen die Motorsteuerung manipuliert hat. Eine Software in der Motorsteuerung erkannte, wenn sich ein Fahrzeug auf dem Prüfstand befand. Entsprechend wiesen diese Fahrzeuge auf dem Prüfstand deutlich tiefere Abgaswerte für Stickoxide (NO_x) auf als im Realverkehr. Für Deutschland ermittelte das Bundesumweltamt 2017 Diskrepanzen zwischen dem jeweils geltenden Grenzwert für NO_x und dem tatsächlichen Ausstoss von +170 % (Euro 4), +403 % (Euro 5) und +534 % (Euro 6). Die Messungen für diese Neubewertung sind mit betriebswarmen Motor für alle in Deutschland typischen Aussentemperaturen durchgeführt worden. Bei tieferen Temperaturen waren die NO_x -Emissionen am höchsten.

Der Dieselskandal hat in der öffentlichen Meinung seine Spuren hinterlassen. Unabhängig vom Motorentyp wurden von mehreren Herstellern Manipulationen an der Motorensoftware vorgenommen. Das Amt für Natur und Umwelt Graubünden (ANU) hat in seinem Jahresbericht Luft von 2017 ein paar dieser Betrugswege aufgezählt. Es kommt zum Schluss, dass aufgrund der Software-Einstellungen, die Abschaltung der Abgasreinigung in Graubünden, die Regel und nicht die Ausnahme war und teilweise noch immer ist. Es ist somit nicht verwunderlich, dass sich trotz kontinuierlich strengeren Abgasnormen bei den dieselbetriebenen Fahrzeugen die Stickstoffdioxidbelastung seit Jahren nicht verbessert hat (siehe Abbildung 2). Die Auswertung der Jahresbelastung für 2017 und 2018 bestätigt diesen Trend. Die Erklärung, dass die Zunahme der Fahrleistungen, die ergriffenen Reduktionsmassnahmen jeweils kompensiert hat, wurde durch den Abgasskandal grösstenteils widerlegt.

Im Umweltbericht Luft des Kantons Zürich für 2018 wird dem Diesel-Abgasskandal die Schuld gegeben, dass die Belastung der Luft mit Stickstoffdioxid an Verkehrsachsen nicht wie geplant gesunken ist: Ohne Manipulationen und legale Tricks bei der Abgasreinigung von Dieselfahrzeugen – steht im Umweltbericht geschrieben – würde der Strassenverkehr heute bis zu 50 % weniger Stickoxide ausstossen und die Schadstoffbelastung wäre massgeblich reduziert. Gemäss Bericht verzögert der Diesel-Abgasskandal die Einhaltung der Grenzwerte in verkehrsexponierten Wohngebieten um Jahre. Mit Korrekturen bei den Software-Einstellungen, neuen Anforderungen und Prüfverfahren, die sich am realen Fahrbetrieb ausrichten, versucht man heute, den Ausstoss zu reduzieren und Umgehungen bei der Abgasreinigung von Dieselfahrzeugen zu verhindern. Bei den dieselbetriebenen Personewagen werden die gestellten Anforderungen am Realverkehr erst mit der Abgasnorm Euro 6d-TEMP erfüllt.

Ozon-Immissionen (O_3)

Im Gegensatz zu vielen Luftschadstoffen (Primärschadstoffe) ist Ozon ein Sekundärschadstoff. Sekundärschadstoffe sind Schadstoffe, welche nicht direkt ausgestossen werden, sondern aus Primärschadstoffen entstehen, wenn diese in der Atmosphäre miteinander reagieren.

Beim Ozon muss unterschieden werden zwischen Ozon in der Höhe und Ozon am Boden. Die Ozonschicht in rund 10-50 km Höhe absorbiert einen grossen Teil der ultravioletten Strahlung und verhindert dadurch schädliche Auswirkungen auf Lebewesen und Pflanzen. Bodennahes Ozon ist hingegen für unsere Gesundheit schädlich, kann den Pflanzenertrag verringern und trägt als Treibhausgas zur globalen Erwärmung bei. Was an den Luftmessstationen in Davos gemessen wird, ist das bodennahe Ozon.

Für dieses Ozon kennt die LRV verschiedene Grenzwerte. Der erste Grenzwert legt ein Stundenmittel von 120 Mikrogramm pro Kubikmeter fest. Der zweite Grenzwert legt fest, dass das Stundenmittel von 120 Mikrogramm höchstens einmal pro Jahr überschritten werden darf. Der dritte Grenzwert bezieht sich zeitlich auf einen Monat und sieht vor, dass 98 Prozent aller Halbstundenwerte unter 100 Mikrogramm pro Kubikmeter liegen.

In Abbildung 5 sind die Anzahl der Stunden mit Ozonwerten über dem Grenzwert von 120 Mikrogramm pro Kubikmeter sowie die höchsten monatlichen 98-Perzentilwerte ebenfalls in Mikrogramm pro Kubikmeter eingetragen. Die Graphik zeigt, dass in den letzten Jahren der maximale Stundenmittelwert an beiden Messstandorten deutlich weniger überschritten wurde als in früheren Jahren. Auch beim Monatsgrenzwert ist

der Trend abnehmend. Hier fanden die Grenzwertüberschreitungen vornehmlich im Sommer statt. Erhöhte Ozonkonzentrationen im Sommer sind auf die sogenannten Sommersmoglagen zurückzuführen. Höhere Temperaturen und viel Sonnenschein über eine längere Zeit (Schönwetterperiode) begünstigen, bei Vorhandensein der Primärschadstoffe Stickoxide (NO_x) und flüchtige organische Verbindungen (VOC), die Ozonbildung. Hohe Ozonwerte während der Schönwetterphasen im Sommer lassen sich nur durch eine massive Verminderung des Ausstosses dieser beiden Substanzen lösen.

In den letzten vier Jahren wurde der Stundenmittelgrenzwert an der Messstation Davos Seehorn insgesamt 77-mal und an der Station Davos Promenade/Bubenbrunnenplatz nur 21-mal überschritten. Dies hat damit zu tun, dass im Stadtbereich ein Teil des Ozons rasch mit anderen Schadstoffen reagiert. Es ist dort vornehmlich das Stickstoffmonoxid, das vom motorisierten Verkehr ausgestossen wird, der einen Teil des Ozons als Oxidationsmittel verwendet und so die Ozonkonzentrationen verringert.

Obwohl der Sommer 2018 einer der wärmsten seit Messbeginn 1864 gewesen ist und auch in Davos das Klima durch Hitze und Trockenheit gekennzeichnet war, wurde hier eine deutlich tiefere Ozonbelastung gemessen als im Sommer 2003. Damals wurde der Stundenmittelgrenzwert an insgesamt 203 Stunden überschritten. Ausschlaggebend für diesen Unterschied könnte das Fehlen einer langen regenfreien Schönwetterperiode gewesen sein bzw. die vielen abendlichen Wärmegewitter, die es im Sommer 2018 in unseren Bergregionen gegeben hat.

Die übermässigen Ozonkonzentrationen sind ein Lufthygieneproblem, der die Regionen des Kantons Graubünden unterschiedlich betrifft. In Davos ist die Belastung deutlich geringer, als in Südbünden oder im Churer Rheintal. Seit 2004 ist zudem bei der Spitzenbelastung ein kontinuierlicher Rückgang zu verzeichnen. Die Ursache dafür kann einerseits in der Abnahme, der für die Ozonbildung ungünstigen Wetersituationen vermutet werden. Andererseits könnte auch eine Abnahme der sogenannten Vorläufersubstanzen, den Stickoxiden (NO_x) und den flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), zu einem Rückgang der Ozonkonzentration führen. Weil zumindest bei den Stickoxiden kein signifikanter Abnahmetrend festgestellt werden kann, rückt die Abnahme der Vorläufersubstanzen als Ursache bei den Messstationen in Davos in den Hintergrund.

Davos, 18. Februar 2019

Gian Paul Calonder
Delegierter für Umweltschutz

Literatur

1. Amt für Natur und Umwelt Graubünden ANU: Jahresberichte Luft für die Jahre 2015 bis 2017 sowie unveröffentlichte Zahlen für 2018 und 2019
2. Amt für Natur und Umwelt Graubünden ANU: Massnahmenplan Lufthygiene, Novellierung 2016 und 2018; 2018
3. BAFU: Messresultate des Nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe NABEL (Monatsberichte 2017 und 2018), <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/luft/zustand/daten.html>
4. BAFU: Ozonsommer 2018 im Vergleich mit 1991-2017; 2018
5. BAFU: Luftverschmutzung und Gesundheit, Übersicht zu den Auswirkungen; 2014
6. Deutsches Umweltbundesamt: Stickoxidbelastung durch Diesel-PKW noch höher als gedacht; 2017
7. Kanton Zürich: Umweltbericht Luft; 2018
8. MeteoSchweiz: Monats- und Jahres-Witterungsberichte, 2017 und 2018
9. Schweizerische Eidgenossenschaft: Diesellabgase ganz ohne Stickoxide – ist das möglich?, Medienmitteilung 29.09.2015
10. Wikipedia; <https://de.wikipedia.org/wiki/Abgasnorm>; Abruf 06.02.2019
11. Wikipedia; <https://de.wikipedia.org/wiki/Abgasnachbehandlung>; Abruf 31.01.2019

Abb. 1

Davos: Feinstaubbelastung 1999-2018

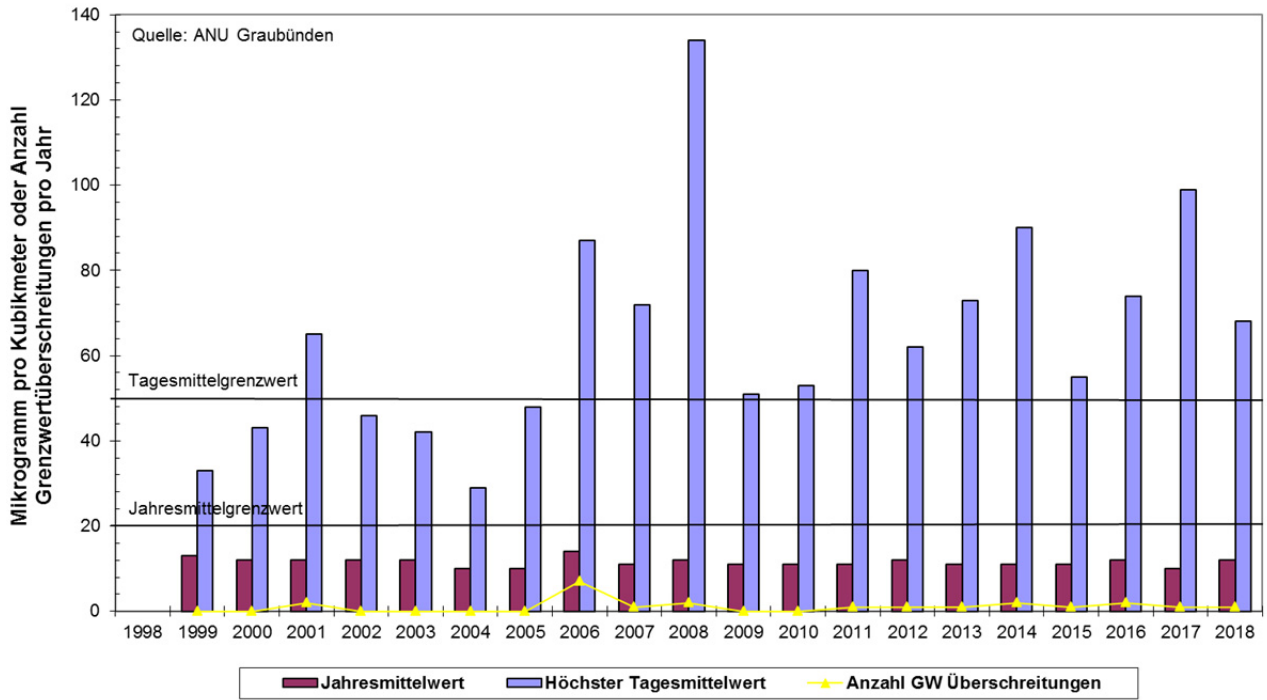


Abb. 2

Davos: Jahresmittelwert für Stickstoffdioxid 1989-2018

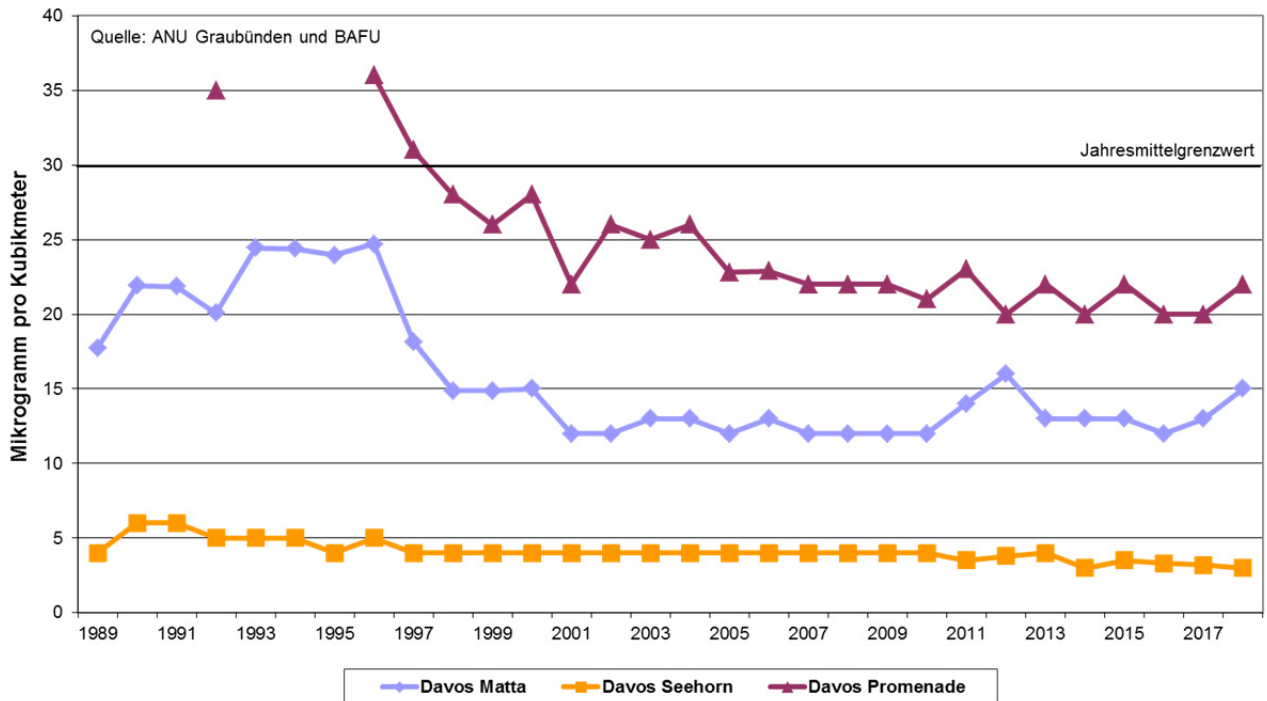


Abb. 3

Davos: Höchste Tagesmittelwerte für Stickstoffdioxid 1989-2018

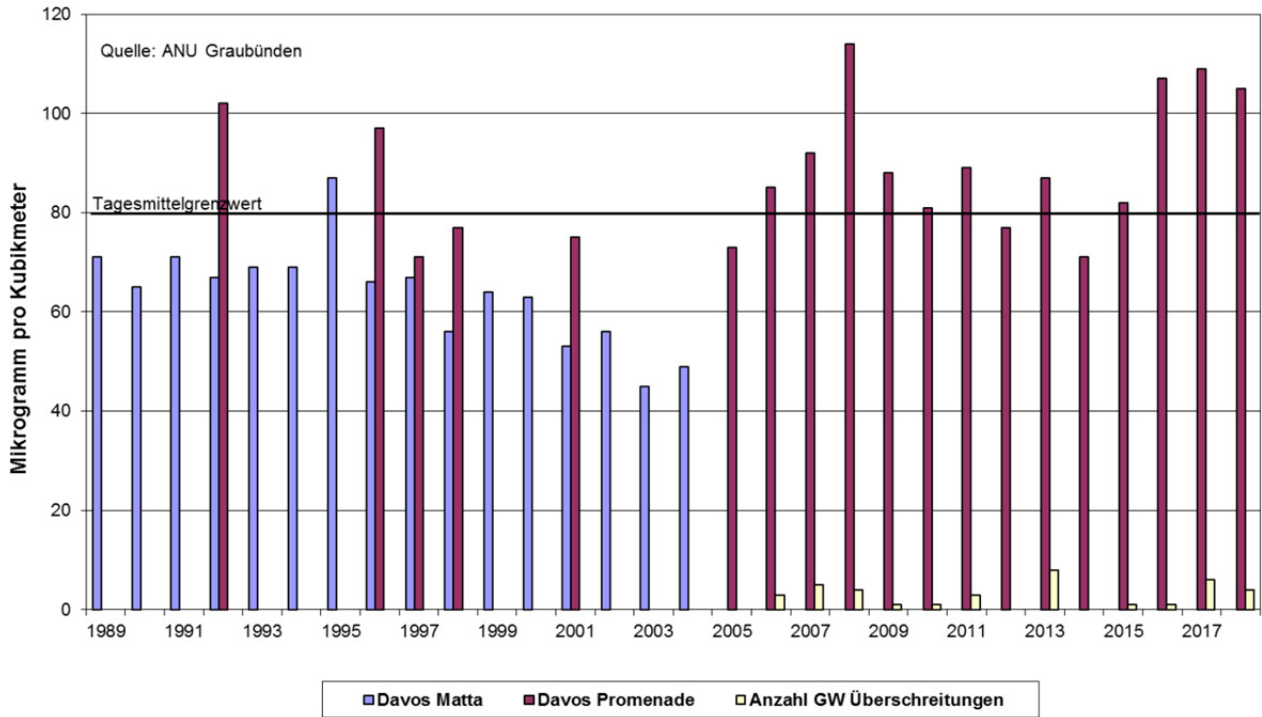


Abb. 4

Davos: Zeitpunkt der höchsten Tagesmittelwerte für NO2 in der Zeitperiode 2008 bis 2018

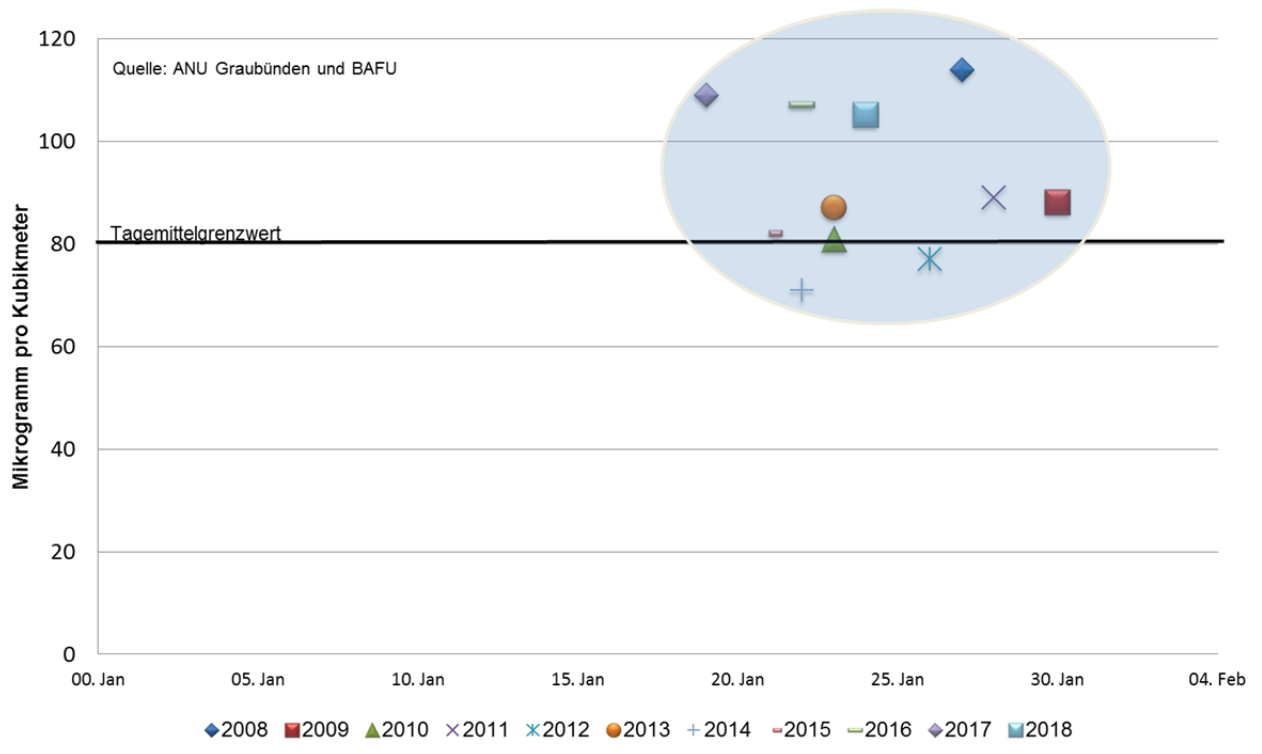


Abb. 5

Davos: Entwicklung Ozonbelastung 1989-2018

